

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

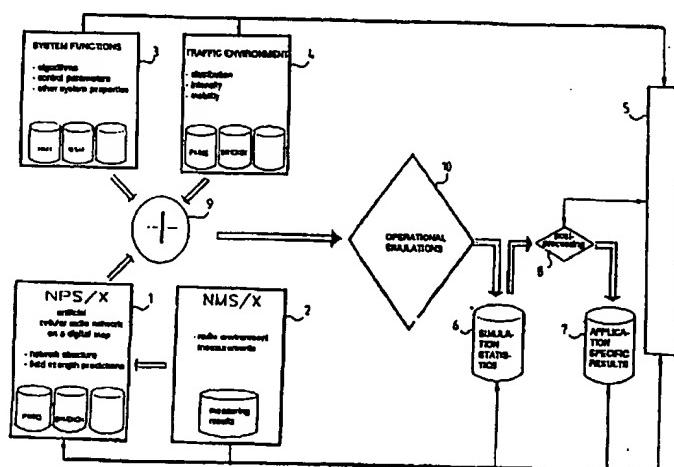
PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 5 : H04Q 7/04, H04B 7/26		A1	(11) International Publication Number: WO 93/15591
			(43) International Publication Date: 5 August 1993 (05.08.93)
(21) International Application Number: PCT/FI93/00022		(81) Designated States: AU, GB, JP, NO, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) International Filing Date: 21 January 1993 (21.01.93)		Published With international search report.	
(30) Priority data: 920291 23 January 1992 (23.01.92) FI			
(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Mäkkylän puistotie 1, SF-02600 Espoo (FI).			
(72) Inventor; and			
(75) Inventor/Applicant (for US only) : OTS, Markus [FI/FI]; Tehtaankatu 12 E 66, SF-00140 Helsinki (FI).			
(74) Agent: OY KOLSTER AB; Stora Robertsgatan 23, P.O. Box 148, SF-00121 Helsinki (FI).			

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR PLANNING A CELLULAR RADIO NETWORK



(57) Abstract

The invention relates to a method and a system for planning a cellular radio network. The method comprises creation (1) of a model representing the cellular radio network and its radio environment on a digital map. In the invention, the method further comprises adding system properties (3) affecting the traffic control process of the cellular radio network to the model representing the cellular radio network and its radio environment for route specific operational simulation (10) of the cellular radio network. The simulation preferably utilizes subscriber mobility models and immobile and/or mobile individual subscribers (4) generated on the digital map. The simulation events are stored (6) separately for each street, location, network element and/or cause. The optimization (8) of the parameters of the cellular network is performed on the basis of the stored information. Simulation of an operating cellular network on the basis of statistical data obtained from the network allows an adaptive control of the system parameters.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-503345

第7部門第3区分

(43)公表日 平成7年(1995)4月6日

(51) Int.Cl.^o
H 04 B 7/26

識別記号

府内整理番号

F I

9297-5K

H 04 B 7/26

K

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 9 頁)

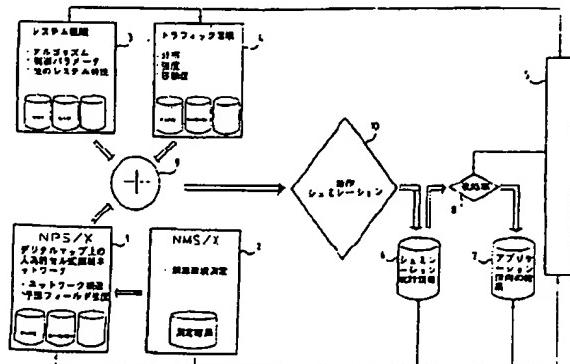
(21)出願番号 特願平5-512952
(86) (22)出願日 平成5年(1993)1月21日
(85)翻訳文提出日 平成6年(1994)7月22日
(86)国際出願番号 PCT/FI93/00022
(87)国際公開番号 WO93/15591
(87)国際公開日 平成5年(1993)8月5日
(31)優先権主張番号 920291
(32)優先日 1992年1月23日
(33)優先権主張国 フィンランド(FI)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M
C, NL, PT, SE), AU, GB, JP, NO, U
S

(71)出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ
ユキチュア
フィンランド エスエフ-02600 エスブ
ー メッキレーン ピュイストティエ1
(72)発明者 オトス マルクス
フィンランド エスエフ-00140 ヘルシ
ンキ テーターンカテュ 12 イ-66
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

(54)【発明の名称】 セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステム

(57)【要約】

本発明は、セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステムに係る。この方法は、デジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成する(1)ことを含む。本発明において、この方法は、更に、セル式無線ネットワークのルート指向動作をシミュレーションする(10)ようにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルに関するシミュレーション特性を追加し(3)することを含む。シミュレーションは、好みしくは、加入者移動度モデルと、デジタルマップ上に形成された不動及び/又は移動の個々の加入者(4)とを使用する。シミュレーション事象は、各街路、位置、ネットワークエлемент及び/又は原因について別々に記憶される(9)。この記憶された情報に基づいてセル式ネットワークのパラメータの最適化(8)が行われる。動作するセル式ネットワークをネットワークから得た統計学的データに基づいてシミュレーションすることによりシステムパラメータの適応制御を行うことができる。



特表平7-503345 (2)

とを決定するための手段(302)と:

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き渡しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段(4)により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、且つ選択されたシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシミュレーションするための手段(3)と:

このシミュレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段(6)と:

シミュレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とするシステム。

5. 上記形成手段(4)は、実際の通話統計情報及び／又はシミュレーションされるべきエリアの加入者ベネトレーションに基づくランダムプロセスにより能動的な加入者を形成する請求項4に記載のシステム。

6. 上記形成手段(4)は、実際の街路指向のトラフィック量統計情報に基づくランダムプロセスによりデジタルマップの街路又は道路ネットワークを移動する能動的な加入者を形成する請求項4又は5に記載のシステム。

7. 上記形成手段(4)は、各々の形成された加入者に、所定の統計学的ランダム閾値に基づいて独立した初期速度、方向及び接続時間を指定する請求項4、5又は6に記載のシステム。

8. 上記システムは、記憶手段(6)に記憶された事象データを統計学的に処理しそしてグラフィックユーザインターフェイス(5)の事象統計情報をグラフで与える手段(8)を備えている請求項4ないし7のいずれかに記載のシステム。

9. 上記システムは、オペレータがグラフィックユーザインターフェイスのグラフィック統計表示を選択して処理できるようにする手段(5)を備えている請求項4ないし8のいずれかに記載のシステム。

10. 上記システムは、其の動作するセル式ネットワーキング(71, 72)へのインターフェイス(73)であって、そのネットワークの動作に関する情報を受け取るためのインターフェイスを備えた請求項4ないし9のいずれかに記載のシステム。

11. 上記システムは、其の動作するセル式ネットワーキング(71, 72)へのインターフェイス(73)であって、そのネットワークの動作に関する情報を受け取るためのインターフェイスを備えた請求項4ないし9のいずれかに記載のシステム。

請求の範囲

1. セル式無線ネットワークをプランニングする方法であって、デジタルマップ上にセル式ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成することを含む方法において、

セル式無線ネットワークのルート指向動作をシミュレーションするようにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記モデルに関連してセル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

ネットワークの動作を記述する統計学的なシミュレーション結果に基づいて、セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、セル式ネットワークの動作を完全に最適化する、

という段階を備えたことを特徴とする方法。

2. セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記モデルに関連してトラフィック密度モデルも追加され、このトラフィック密度モデルは加入者移動度モデルより広く、そしてデジタルマップに形成された不動及び／又は移動の個々の加入者がシミュレーションに使用される請求項1に記載の方法。

3. 各街路、場所、ネットワークエレメント及び／又は原因に対してシミュレーション事象が個々に記憶される請求項1又は2に記載の方法。

4. セル式無線ネットワークをプランニングするシステムであって、地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための対話式手段(1)を備え、上記モデルは、少なくともベースステーション位置及びアンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向とを含んでいて、所定の無線信号伝播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報とに基づいて計算された無線到達エリアが所望の地理的エリアを完全にカバーするよう定められたシステムにおいて、このシステムは、更に、

上記モデルをシミュレーションするために、デジタルマップ上に位置決めされるべき能動的な加入者と、これら能動的な加入者によって確立される無線リンクとを形成するための手段(4)と：

デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置で少なくともフィールド強度と干渉状態

フェイス(73)であって、ネットワークパラメータを手動で又は自動的に変更するためのインターフェイスを備えた請求項4ないし9のいずれかに記載のシステム。

12. セル式無線ネットワークの制御システムであって、動作しているセル式ネットワークの動作についての統計学的数据を得るために手段と、その得られた統計学的数据に基づいてセル式ネットワークの制御パラメータを変更するための手段とを備えた制御システムにおいて、制御パラメータを変更する上記手段は、

地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを記憶するための手段(1)を備え、該モデルは、少なくともベースステーション位置と、セル式ネットワークのアンテナ位置、アンテナ電力及びアンテナ方向より成り；

更に、デジタルマップ上の能動的な加入者と、これらの能動的な加入者により確立された無線接続とを、上記動作しているセル式ネットワークから得た上記統計学的数据に基づいて形成するための手段(4)と：

デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置で少なくともフィールド強度と干渉状態とを決定するための手段(302)と；

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き渡しと、チャンネル割り当てと、上記形成手段(4)により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき且つシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシミュレーションするための手段(3)と；

このシミュレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段(6)と；

シミュレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段(5)とを備えたことを特徴とする制御システム。

該ネットワークの動作において情報が収集されて分析され、そしてネットワークパラメータの必要な変更がその分析に基づいて行われ、これは通常新たな「インテリジェント・ゲス」を意味する。無線ネットワークの動作分析に伴う問題は、必要なフィードバック情報を収集することである。フィードバック情報の最も重要なソースは、通常は、移動交換センターの統計情報及びネットワークユーザからのフィードバックである。ネットワークの最も重要な領域内では、実際のフィールド強度測定を行うことでも、これに基づいて、適切なパラメータを定義するよう試みることができる。しかしながら、このプロセスは非常に低速である上に効力を要し、それらが満足されねば、ネットワーク性能は得られない。

従って、人々にパラメータをプランニングするには、真のセル式ネットワークの局部的無線環境を良く知りそしてセル式無線ネットワークの真性である種多様な無線環境において異なる制御パラメータの作用を確実に推定することが常に必要とされる。パラメータのプランニングに関連した問題は、高密度のマイクロセルネットワークの導入に伴ってより具体的なものとなる。更に、パラメータのプランニングは、GSM移動ネットワークの導入に伴ってより重要となり、これは、セルのサイズが小さくなると共に、制御アルゴリズム及び制御パラメータがより複雑で且つ複数なものになるためである。それ故、真のセル式無線ネットワークの性能に対する制御パラメータの作用が非常に重要となる。

発明の要旨

本発明の目的は、セル式無線ネットワークをプランニングする方法及びシステムであって、従来よりも効率の良いパラメータプランニングを行えるだけでなく完全な動作分析を行い、それに基づいてセル式ネットワークの性能を最適化することのできる方法及びシステムを提供することである。

これは、本発明に方法において、

セル式無線ネットワークのルート指向動作のシミュレーションを行うためにセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルに関連してセル式無線ネットワークのトラフィック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

ネットワークの動作を記述する統計学的なシミュレーション結果に基づいて、セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、セル式ネットワーク

の動作を完全に最適化する、

という段階を経たことを特徴とする方法によって達成される。

本発明は、セル式無線ネットワークの動作シミュレーションを、デジタルマップ上の各ネットワークに対して個別にモデリングされた種多様なセル状無線環境へ移行するという考え方に基づいています。加入者移動モデルと、デジタルマップ上に形成された真のセル式無線ネットワークに対してシミュレーションされるべき無線ネットワークのシステム特徴とを追加することにより、種々の状態でのシミュレーションを介して種々のパラメータ組み合わせで真のセル式ネットワークのどの動作を分析できるかによって、実際的なシミュレーションの考え方が達成される。人為的なネットワーク及び無線環境において実行される動作のシミュレーション中に生じるネットワーク制御機能が記憶され、ネットワークの動作について得た統計学的情報を、その後にフィードバックデータとして使用して、シミュレーションされるべき無線ネットワークの重要な領域を位置決めると共に、少なくともこれらの領域においてネットワークパラメータを変更することができる。これら変更されたパラメータの作用は、新たな動作シミュレーションを実行し、それにより得た統計学的情報に基づいてネットワークの動作を分析することによって直ちにテストすることができる。この種の対話式のやり取りは、真のネットワークが確立される前でも、ネットワーク構造及びパラメータを最適に調整又は同調することができる。又、本発明による方法を既存のネットワークに適用し、セル指向のトラフィック制御パラメータと、真のセル式ネットワークの種多様な（ローカルの）無線環境との間の相互依存性を分析することもできる。計算されたフィールド強度の値に代わって、真のネットワークから測定されたフィールド強度の値を用いることもできる。

本発明の特徴的な実施例では、情報の多侧面収集と更に別のアプリケーションとを可能にするシミュレーションが個々の加入者によって実現される。シミュレーション機能は、例えば、各街路（ストリート）、場所、ネットワークエレメント又は原因に対して個々に記憶することができる。シミュレーションされるべき無線ネットワークの予想される又は実際の電話統計情報及びノイズ加入者ペネトレーション（penetration）に基づくランダムアクセスによって能動的な加入者が

形成される。形成される加入者は、ハンドポータブルのように比較的不動のものであってもよいし、或いはビーグル（乗物）ステーションが通常そうであるように通話中に多数のセルの領域内を移動してもよい。移動加入者は、例えば、街路指向のトラフィック統計情報に基づくランダムアクセスにより形成することができ、これらは、加入者トラフィック及び通話制御手順によって生じる負荷作用をシミュレーションするのに使用できる。

又、本発明は、セル式無線ネットワークをプランニングするためのシステムであって、地域及び地形情報より成るデジタルマップ上にセル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための対話式手段を備え、上記モデルは、少なくともベースステーション位置と、アンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向とを含み、所定の無線信号伝播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報に基づいて計算された無線到達領域が所望の地理的領域をカバーするように定められるシステムに関する。このシステムは、更に、上記モデルをシミュレーションするために、デジタルマップ上に位置決めされるべき能動的な加入者と、これら能動的な加入者によって確立される無線リンクとを形成するための手段と；デジタルマップ上に形成された無線環境の上記モデルにおいて無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各位置ポイントで少なくともフィールド強度と干渉状態とを決定するための手段と；ベースステーションの選択と、ベースステーションの変更と、チャンネル割り当てと、上記形成手段により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能を、上記決定されたフィールド強度及び干渉状態に基づき、且つシステム制御アルゴリズム及びセル式無線ネットワークのパラメータに従ってシミュレーションするための手段と、

このシミュレーション手段によって実行される機能の事象データを記憶するための手段と、

シミュレーション結果に基づいてシステム制御パラメータを変更する手段とを備えている。

図面の簡単な説明

以下、付属図面を参照した実施例により本発明を詳細に説明する。

図1は、本発明によるプランニング方法の最も重要な特徴を示すフローチャートである。

図2は、本発明のトラフィック発生プロセスを示すフローチャートである。

図3は、図1のシステムブロックの更に詳細なブロック図である。

図4は、セル式ネットワークの種々のシステム要素に統計学的なシミュレーション情報を付与する動作を説明する図である。

図5aないし5fは、例えば、通話の回数、通話の質、グラフィックユーザ

特表平7-503345 (4)

トワークメジャリングシステムNMS/Xを含めても、このようにして得られた結果（例えば、フィールド強度）は、ネットワークプランニングにおいてフィードバック情報として使用することができる。

ブロック1で形成されるセル式無線ネットワーク及びその無線環境のシミュレーションに必要な加入者トラフィックは、ブロック4で形成及び制御される。この加入者トラフィックは、1つの加入者の決定的な移動で構成されてもよいし、又はランダム型の大農トラフィックであってもよい。前者の場合には、簡単なルート計算が主として使用され、特殊な移動モデルは必要とされない。大量トラフィックは、セル式ネットワークにおける加入者の移動度によって生じる負荷作用のモーリングを与えるもので、加入者の移動度及びローカルトラフィック強度をモーリングしなければならない。

各々の特定の場合においてプランニングされるべきセル式無線ネットワークのシステム指向の特性は、ブロック3において見つけられる。ブロック3は、システム指向の電話制御アルゴリズムを、それらのネットワークエレメント指向のパラメータ、及び無線環境に影響する他の考えられるシステム特性と共に含んでいる。ブロック3の目的は、無線環境の状況を、デジタルマップ上に形成された加入者の移動と、所要のネットワーク制御手順をシミュレーションする機能の性能に基づいて監視することである。この説明では、GSMセル式無線システムに等しい特性を主として強調するが、ブロック3の内容を変更することにより、図1のプランニングシステムは、NMTセル式無線システム又は他のシステムのプランニング及びシミュレーションに容易に適用できる。

本発明によるシミュレーションの考え方とは、無線ネットワークにおいて加入者トラフィックがブロック4によって発生されそしてその多大な人為的無線環境がブロック1においてデジタルマップに形成されたときに得られ、そして図1のフローチャートのエンメント9及び10で示すように、ブロック3のシステム指向の機能が上記の動作ネットワークに適用される。シミュレーション中に生じるネットワーク制御事象（ブロック10）は、シミュレーション統計情報としてデータベースに記憶される。又、シミュレーションは、リアルタイムのグラフィック表示を与えることでもできるが、通常、実際のユーティリティアプリケーション

・インターフェイスにおけるハンドオーバーの数についての統計学的情報を付与するためのグラフィック出力である。

図6ないし7は、動作統計学的情報のグラフ表示に基づいてセル式ネットワークを手動分析する主たる特徴の一例を示す例である。

図7は、動作セル式ネットワークに対する本発明のシステムの後続を示すブロック図である。

好ましい実施例の説明

本発明によるプランニング方法及びシステムの主たる原理は、図1の複合ブロック図・フローチャートから最も容易に明らかとなる。図1において、ある形式の機能は、モジュール構造を得るように個々のブロックにグループ分けされている。このモジュール構造は、必ずしも必要でないが、通常は非常に効果的である。というのは、ほとんど全てのセル式システム及びネットワークの動作シミュレーション及び分析に同じ方法及びシステムを使用できるからである。各ブロックの主たる特徴について以下に説明する。

ブロック1は、ネットワークプランニングの基礎を形成するネットワーク設計のための対話式ソフトウェアパッケージである。これは、シミュレーションされるべきネットワークの構造と、デジタルマップにおけるその実際の複雑な無線環境を表すモデルとを形成する。デジタルマップは、コンピュータ化ネットワークプランニングに必須のもので、通常は、プランニングされるエリアに関する情報であって、少なくとも地形（地域の高度）、地域の形式、及びロード（道路）／ストリート（街路）に関する情報を与える。ブロック1のソフトウェアを使用することにより、オペレータは、セル式ネットワークのベースステーションをデジタルマップ上に位置決めし、そしてソフトウェアに含まれた数学的伝播モデルによってベースステーションの到達範囲を計算する。

本発明の好ましい実施例では、ブロック1の機能は、ノキア・テレコミュニケーションズ・インクのネットワークプランニングシステムNPS/Xによって実現される。

又、このプランニングシステムは、実際の地域及びネットワークにおいて実際の測定を行うためのブロック2に示す実用測定システム、例えば、ノキアのネッ

トワークメジャリングシステムNMS/Xによって得られたシミュレーション統計情報とソリューションによって得られることにより、実現される。

システムは、更に、グラフィック対話式ユーザインターフェイスを備え、これは、ブロック1のネットワークプランニング及びその後の変更（例えば、電力レベル）を実行し：ブロック3及び4における初期の定義及び変更（パラメータ選択のような）を実行し：シミュレーションをスタートし：おそらくはシミュレーションをリアルタイムでグラフで監視し：更に別の処理プログラムを初期化及びスクートさせ：そして得られた結果をグラフィックディスプレイに表示する。この対話式グラフィックユーザインターフェイスは、当然、通常は高解像度のカラーライティングディスプレイと、キーボードと、マウスとを備えている。

本発明の好ましい実施例では、システムは、サン（Sun）ワーカステーションにおいて動作し、そしてユーザインターフェイスは、サン・ビュー（Sun View）の最上部で実施され、これは、ウインドウ内で実行されるシステムサポート対話式のグラフィックベースアプリケーションである。

記したように、ブロック1は、プランニングされるべきエリアに関するデジタルマップ情報、即ちデジタルマップを含んでいる。到達範囲を予想するためにデジタル化して使用することのできる情報には種々の形式がある。ネットワークプランニングという観点から最も重要な情報形式は、地形（地域の高度）、エリアの形式、速度及びトラフィック密度である。又、種々のデータ表示方法もあるが、ラスタマップが最も適当であると考えられる。従って、マップエリアはラスク単位（エリアピクセル）に分割され、これは長方形又は正方形であって、典型的に、セル式無線アプリケーションではサイズが50mないし500mである。高密度の都市環境において必要とされるマイクロセルモーリングの場合は、より多くの情報及びより高い解像度のマップを使用しなければならない。ビルや街路に関する情報も重要であり、従って、約10mのピクセルサイズが適当である。街路はベクトルフォーマットで記録することができる。

オペレータは、ネットワークエレメント、主としてベースステーションBSをデジタルマップ上の所望の位置に配置し、そしてそれらのアンテナ位置、アンテ

ナ電力、アンテナ方向及び周波数の割り当てを決定する。その目的は、ベースステーションに対して最適な位置及びパラメータを見つけるよう試み、ベースステーションの到達範囲が所望のエリアを適当な程度で完全にカバーするようにすることである。周波数プランニングの目的は、適用されるべき周波数再使用パターンを決定し、次いで、ネットワーク帯域のレベルを最小にする（そして容量要求を満足する）ようにベースステーション指向の周波数グループを決定することである。容量のプランニングは、局部的な容量要求を満足するようにベースステーション指向のチャンネルの数を定義する（これは、周波数再使用パターンとある密接な関係がある）。

セルの到達範囲は、ベースステーションのフィールド強度が既定のスレッシュホールド値を超えるエリアである。本発明では、デジタルマップに配置されたベースステーションの予想到達範囲は、数値マップの地形及びエリア形式情報と、個々のシステム指向の計算パラメータとを使用して、オクムラ-ハタモデルのような特殊な無線信号伝播モデルによって決定される。このように、デジタルマップの各エリアピクセルごとにフィールド強度マトリクスが計算され、これは、その位置でマップに配置されている各ベースステーションのフィールド強度の予想値を含む。信号強度を表す値は、フィールド強度値をdBm値に変換することにより上記マトリクスから直接得られる。

ブロック4によって実行されるトラフィック発生が図2のフローチャートに示されている。本発明の好ましい実施例では、シミュレーションは、個々の加入者によって実現される。典型的に、セル式無線ネットワークの加入者簇団は、ビーグル（乗物）ステーション及びハンドボーツブルに分割することができる。これら装置の形式に基づいて、無線ネットワークの加入者は、主として移動度が互いに異なる2つのグループに更に分割することができる。ハンドボーツブルは通常比較的の不動であり、一方、ビーグルステーションは、單一の通話中に多数のセルのエリア内を移動する。

ビーグルステーションは一定の移動度であるため、システムは、能動的な通話制御手順を実行して通話を維持しなければならない。これらの手順をシミュレーションすると同時に、加入者トラフィックの負荷作用をシミュレーションするた

特表平7-503345 (5)

の特性に文書化用印制御ショミレーションを加えることができ、従って、文書改略における交通状況をモーデリングすることもできる。一方、これらの特徴を追加するには、新たなランダムプロセスが必要であるが、これは、ショミレーションを低速化し複雑化する一方、得られる利益はほんの僅かである。実際には、上記した基本的な構造は、セル式無線ネットワークにおいて加入者移動度作用を充分正確にモーデリングできると考えられる。

既存の動作ネットワークをショミレーションするときには、ブロック37で示すように、動作ネットワークの統計情報によってブロック21、24及び29の統計情報を更新し、移動度モデルを統計的に調整することができる。

図3は、一例としてGSM/PCNネットワークを使用した図1のシステムブロック3の詳細な動作ブロック図である。理解を容易にするために、GSMネットワークの動作とパラメータについて最初に説明する。GSMネットワークは、NMTのような従来のアナログネットワークよりも多数のパラメータを備えている。各ベースステーションBTSの基本的なパラメータは、ベースステーションコントローラBSCに記憶される。ネットワークプランニングという観点から最も重要なパラメータは、加入者位置MS及びベースステーションBTSの電力レベルであり、即ちRF電力制御戦略である。これは、MS及びBTSからのRF電力出力を最適化する一方、所要の電力が適度なスピーチの質を維持するに充分なものであるよう確保する。BTSは、スピーチの質を制御し、そしてMSから受け取った測定結果及びそれ自身の測定結果を各SACCHマルチフレーム周期(48.0ms)内にベースステーションコントローラBSCに送信する。スピーチの質が受け入れられない場合には、BSCは、引き戻し(ハンドオーバー)のための潜在的なベースステーション(セル)をサーチする。セルの選択及び引き戻しの判断は、上記の測定結果及び種々のパラメータに基づいている。このようなパラメータは、受信レベル及び受信者の質を含む。BSCは、各BTSごとに32までの隣接セルのテーブルを維持し、それを受信したときのレベルを記憶することができる。BSCは、BSC間の引き戻しを白字的に実行する。実行すべきBSC間引き戻しがある場合には、BSCは、好みのセルのリストを移動交換センタMSCへ送信し、そしてMSCは、そのリストに基づいて引き戻しを実行す

るに、能動的な通話の発生を実現しそして加入者の移動を制御するトラフィックモデルかビーカルステーションに対して開発された。図2のブロック21は、加入者位置のローカルペネトレーションに関する情報と、通話の回数(加入者位置当たりの通話の回数のよう)の統計的情報とを含み、これに基づいて、発生されるべき通話の強度(ブロック23)が適当なランダムプロセス(ブロック22)によって決定される。ブロック24は、通話長さ統計情報を含み、これに基づいて、各通話の巾(ブロック26)が別のランダムプロセス25によって決定される。ブロック29は、例えば、折路指向のトラフィック量(トラフィック密度、スピード分布、等)を含み、これに基づいて、デジタルマップ上の位置(ブロック27)、伝播の方向(ブロック30)及び伝播の速度(ブロック32)がランダムプロセス28、31及び33により各通話ごとに決定される。このように、デジタルマップ35のデジタル化された折路ネットワーク36において所定の速度で所定の方向に独立して移動する能動的加入者は、ブロック33、26、27、30及び32からの情報を総合することにより(ブロック34)形成できる。能動的移動加入者がノード(即ち、十字路)に到達すると、ランダムプロセス28、31及び33によって新たな方向及び伝播速度が加入者に選択される(ブロック27、30、32)。これは、ブロック26において通話長さに与えられた時間が経過して通話が解消されるまで、繰り返される。

デジタルマップの解像度は典型的に $50 \times 50\text{ m}$ であり、従って、ハンドポータブルは、通話全体にわたり同じエリアピクセル内に留まることが予想される。従って、ハンドポータブルの負荷作用は、主として、時間と場所に基づく動的なバックグラウンド負荷として現れることが更に予想される。もし必要であれば、このバックグラウンドトラフィックのローカル強度は、ハンドポータブルのローカル密度、通話の統計情報及び特殊なエリア指向の重み付け係数によって決定することができる。このようなエリア指向の重み付け係数は、例えば、人口密度や、ニアリヤの形式(工業/商業/住居)に基づくものである。更に、博覧会地域や空港といった特殊なエリアは、個別に考慮しなければならない。

もし所望ならば、個々の加入者及びランダムプロセスに基づいてトラフィックモデルに種々の付加的な特徴を加えることもできる。例えば、上記した交差点路

る。一般に、電力制御は、BTS及びMSの両方に対して独立して且つ引き戻しプロセスと並行に実行されるが、ある場合には、電力制御は引き戻しプロセスとの競争を有する。例えば、隣接セルの幾つかが低い送信電力レベルで通信できる場合には、引き戻しは電力の増加よりも良好な選択となる。電力制御(PC)及び引き戻し(HO)スレッシュホールドを適切に選択すると、BSCは、電力制御によって通話の質を維持し、そして加入者位置MSが対応中のセルの境界に実際に到達したときだけ引き戻しを提案する。HO及びPCの両方のスレッシュホールド状態が満足された場合には、引き戻しが電力制御よりも高い優先順位となる。引き戻しを行うことができない場合には、最初の助けとして電力増加が使用される。

図3の測定ブロック302においては、GSM指向のサンプリング機能が実行されて、ローカルフィールド強度及び干渉環境が指定される。測定ブロックは、図1のトラフィックブロック4及びNPS/Xブロック1に対するインターフェイス303を有している。測定ブロック302は、デジタルマップ上に形成された能動的な加入者の現在位置に関する情報をブロック4から受け取る。その能動的な加入者が位置したデジタルマップのエリアピクセルにおける最も強い6個のベースステーションのフィールド強度値が、この特定のニアリヤピクセルのフィールド強度マトリクス(このマトリクスはブロック1に見られる)、プランニングされるべきネットワークの周波数機構及びベースステーションの位置データから算出される。

ショミレーションされるべきネットワークの上記周波数機構は、ブロック302によって実行される干渉測定の基礎を形成する。この周波数機構は、考えられる干渉ベースステーションと、エリアピクセルのフィールド強度マトリクスから得られる他の同様の位置指向のフィールド強度値とを識別するのに使用される。ワーカル信号の質は、各エリアピクセルにおいて実行されるキャリア/干渉(C/I)によって推定することができる。それに対応するビットエラー比の値BER及び信号の質分類も、C/I分析に基づいて決定することができる。これは、特定チャンネルのキャリアを、隣接チャンネルのキャリアと比較するか、又は同じネットワークの同じチャンネルを用いて他のベースステーションの信号と比較

することにより行うことができる。干渉の決定は、各エリアピクセルの各ベースステーション対間の比をチェックすることによりデジタルマップのエリアピクセルにおいて計算されたベースステーション指向のフィールド強度によって実行される。干渉するベースステーションは、周波数機構に基づき、例えば、その特定のエリアピクセルにおいて優性であるベースステーションと同じ周波数を用いて全てのベースステーションを考慮することにより決定される。不要な計算を最小限にするために、スレッシュホールド値を決定し、これに基づいて最も強い干渉ベースステーションのみを考慮することができる。

実際には、瞬間的な干渉ステーションは、もちろん、干渉するベースステーション及びチャンネルの状態と、電力制御の影響とにに基づくものである。これらの特徴は、各々の発生される通話ごとに特定チャンネルを割り当てることにより一一周波数機構及びチャネルテーブルに基づいてベースステーションに対してロックすることに関連してショミレーション中に許される。このように、能動的なチャンネルにより生じた干渉作用のみが干渉分析に考慮される。動的な電力制御の作用は、調整に関連したデシベル値の必要な加算及び減算手順を実行することにより考慮することができる。加入者位置MSとベースステーションBTSとの間の測定は、更に、MSとBTSとの間の距離データを必要とし、これは、ベースステーションBTSの位置と加入者位置の現在エリアピクセルとの間の距離に基づいて決定することができる。

ブロック301は、チャンネル制御に関連したシステム機能を含んでいる。ブロック301の目的は、セル及び引き戻しに対しロックすることに関連してチャンネル割り当てを制御すると共に、チャンネル状態データに基づいて測定ブロック302により実行される瞬時サンプリングを制御することである。この目的のために、制御ブロック301は、チャンネル割り当て及び状態データ、例えばチャンネルが空きであるかビジーであるかを記憶するベースステーション指向のチャンネルテーブルを維持する。更に、ブロック301は、干渉測定を制御するときに、既報送信又は周波数ホッピングといった余分なシステムアルゴリズムを含むことができ、そしてこれら機能の具体的な作用を主としてチャンネル指向の干渉分析において見ることができる。

特表平7-503345 (6)

べきシミュレーション事象は、少なくとも通話設定、通話解除、リンク故障、電力制御及びチャンネル変更を含む。

たとえば本発明によるシステムにおいてシミュレーション中に追跡(フィローラップ)を実現することができるとしても、シミュレーションの実際のデータリティアプリケーションは、データベース6に記憶された事象統計情報を後処理することによって行われる。その目的は、関連情報を選択することであり、これは図1に示された後処理プログラムによって行うことができる。それらは、グラフィックスアプリケーション、分析アプリケーション、及び最適化アプリケーションのような進歩の度合いに基づいて分類することができる。

グラフィックスアプリケーションは、シミュレーション中に形成された事象統計情報を仮想グラフィック表示へと処理することを目的とする。図4は、オペレータが、例えば、選択してグラフィックユーザインターフェイスへ出力することのできる後処理されたグラフィック表示の階層図である。図4の最も上の水平行は、全ネットワークにおける統計情報をヒストグラムで示しており、各ヒストグラムの各列は、例えば、1つの移動交換センタMSCを表している。各列における列の高さは、順に、各移動交換センタMSCにおけるトラフィック負荷、阻止された通話の数、待ち行列に入れる通話の数、全通話数、チャンネル引き直しの数、通話の質、電力制御の数、リンク故障の数、等を表している。図4の第2の水平行は、特定のMSCによって制御されるベースステーションコントローラBSCに対する対応するヒストグラムを示しており、第3の水平行は、特定のBSCによって制御されるベースステーションに対するものであり、そして第4の水平行は、特定のベースステーションを表すヒストグラムを示している。又、シミュレーション統計情報は、図4の最も下の行に示されたように、グラフィックマップ表示として表すこともできる。プロック400は、例えば、エリア単位当たりの率を示し、プロック402は、あるルートにおける事象の分布を示し、そしてプロック402は、あるルートにおける無線環境の間数として事象を示している。

同様のグラフ表示が図5にも示されている。図5aは、種々の移動交換センタにおける通話の数を示しており、そして図5bは、種々のネットワークエレメントにおける通話の数を示すマップ表示として示している。

プロック304は、特にセルの選択及び絶対的な接続制御に関するアルゴリズムを含むシミュレーションされるべきシステム機能を備え、これは、オペレータによりユーザインターフェイス5を介して変更することができる。この特定の場合において、プロック304は、通話設定アルゴリズム305、電力制御アルゴリズム(PC)306、引き放しアルゴリズム(HO)及び無線リンク故障アルゴリズム(RLF)308のようなシステム指向のアルゴリズムを含む。これらアルゴリズムに関連した種々の制御パラメータは、データベース309に記憶され、オペレータはユーザインターフェイス5を介してそれらを変更することができる。プロック304は、更に、測定プロック302によって収集されたサンプルに対する予備処理部310を備えている。この予備処理は、各接続の状態をまず識別コードを与える。通話設定の際には、トラフィックプロック4によりデジタルマップに形成された加入者が、通話設定アルゴリズム305の制御のもとで、その加入者が位置したエリアピクセル内に最大のフィールド強度値を有するセル(ベースステーション)に対してロックされる。測定プロック302の測定結果から予備処理310により形成された電力制御及びチャンネル変更識別コードは、電力制御アルゴリズム306及びチャンネル変更アルゴリズム307に基づいて、データベース309に記憶された対応するベースステーション指向の制御パラメータと連続的に比較される。RLFアルゴリズム304により、接続の質が適当な時間にわたり所定のスレッシュホールド値より低く保たれた場合は、通話が遮断されると考えられる。プロック304は、チャンネル状態及び割り当てデータを制御プロック301と連続的に交換する。

シミュレーションの主たる機能は、その後の分析に対しネットワークの動作に関する情報を収集することであるので、シミュレーション中に行われるシステム機能及びそれらのバックグラウンド情報、例えば、プロック302の測定結果及びそれに基づいて形成された識別コードは、図1のシミュレーション結果データベース6にできるだけ分かりやすく記憶される。特に、シミュレーションに種々の加入者を使用することは、非常に種々なデータの収集と更に別のアプリケーションの可能性を与える。種々のシミュレーション事象の記憶は、例えば、街路指向、位置指向、ネットワークエレメント指向又は原点指向である。記憶される

における通話密度をマップ表示として示している。図5cは、各移動交換センタにおける種々の質の通話の数を示し、そして図5dは、種々の質の通話の分布をマップ表示として示している。図5eは、各MSCに対するチャンネル変更の数を示しており、そして図5fは、チャンネル引き放しの分布をマップ表示として示している。

この種の事象指向の表示は、セル式ネットワークの種々の部分又は種々のネットワークエレメントの相対的な性能の系統的な評価を異なる基準に基づいて行えるようになる。図6は、種々のネットワークエレメントの動作を、それによって与えられる通話トラフィックのフィールド強度分布に基づいて評価できる実施例の概要を示している。図6aは、各MSCに対する信号強度が種々にX dBmより小さいか又は大きいセルの数を示すヒストグラムである。図6aから、質の劣る接続の数はMSC3において比較的高いことが明らかである。オペレータによりユーザインターフェイス5を経て行われる選択により、ネットワークの低い階層レベルに到達することができ(図4)。従って、図6bに示す移動交換センタMSC3のベースステーションコントローラBSCの中で質の悪い接続はベースステーションコントローラBSC3に集中することが明らかである。図6cのグラフィック表示によりBSC3の制御のもとでベースステーションを検討することにより、質の悪い接続はベースステーションBTS3に集中することが明らかであり、特に、無線チャンネル3に集中することが図6dのヒストグラムから明らかである。次いで、異なるルートにおけるベースステーションBTS3の信号強度を図6eのマップ表示によって調査することができる。図6fは、図6eに示されたルートの種々の区分における信号強度の変化を示している。この情報により、ユーザインターフェイス5を経てネットワークの構造、電力又はパラメータを変更するように試みて、見記された重要なエリアにおいて充分な信号強度を得ることができる。新たに設定された範囲の作用が、次いで、新たなシミュレーションによってテストされ、その後、設定値はおそらく得られた結果等に基づいて再び変更される。このように繰り返し進めることにより、ネットワークパラメータ及び設定値を最終的に最適化することができる。

分析アプリケーションは、独立したアプリケーションプログラムであり、その

目的は、シミュレーションによって与えられた統計学的情報を分析することである。このソフトウェアは、例えば、シミュレーション結果を所定の閾値と比較し、そして検出された偏差をユーザインターフェイスを経てオペレータに出力する。分析結果に基づいて、例えば、各特定の場合に適用された性能基準の観点から最も重大であると評価されたネットワークエレメントの「ブラックリスト」を作ることができる。又、分析プログラムは、上記のグラフィック表示として同様の事象指向のアプリケーションフィールドに分類することもでき、従って、典型的なセル式ネットワークの動作に適した問題は、それによって識別して位置決めすることができる。1つの簡単な実施例は、図6aないし6fに示された分析を実行しそしてフィールド強度分布の観点から最も重大であると指定されるベースステーションのリストを出力するプログラムである。実際の修正手順の決定及び実行は、依然として、オペレータによりユーザインターフェイス5を経て行われる。

最適化アプリケーションは、最も進歩したレベルの更に別の処理ソフトウェアである。これらのアプリケーションプログラムは、ネットワークの動作を自動的に分析し、そしてネットワークの動作を最適化するための適切な制御手順を定める。最適化は、通常は、ネットワーク構成を修正することにより行うよう試みられ、従って、例えば、ベースステーションパラメータ及びネットワークのチャンネル変更制御パラメータの調整が主として重要となる。このプログラムは繰り返し動作し、即ち、調整中の事象に影響する制御パラメータの値が各分析の後に調整される。その後、新たなシミュレーションが実行され、分析が繰り返される。これは、オペレータによりセットされた性能基準、又はプログラムに対して定められた一般的な終了基準(プログラムの繰り返し数又は実行時間)に合致するまで続けられる。又、最適化アプリケーションは、單にグラフィックアプリケーションとして分類することもできる。その1つの実施例は、セルのエリア及びチャンネルの引き放しを最適化するプログラムであって、例えば、短時間のチャンネル変更状態をサーチしそしてそれらが通話の質又は期待に必要であるかどうかを調査するプログラムである。この分析に基づいて、プログラムは、電力レベル及びチャンネル引き放し制御パラメータによって当該ベースステーションのサービ

スエリアの境界を調整するように試みる。

動作する実際のセル式ネットワークをシミュレーションするときには、動作するネットワークの統計情報を使用することにより本発明のシステムに対して情報を実験的に与えることができ、システムによって行われるシミュレーションによりネットワークの性能を監視することができ、これにより、ネットワークの動作性能という観点で最適なネットワーク構成、構成及び制御パラメータを見つけることができる。これらの最適な値は、手動で又は自動的に、動作するセル式ネットワークにセット又は付与することができる。図7に示すように、本発明によるシステム70は、GSMセル式ネットワーク71の操作及び保守センタOMC72、例えば、ノキア・セルラー・インクから人手できるOMCに対するインターフェイス73を有し、このOMCは、ネットワーク71の動作時にシステム70へ情報を供給し、システム70がネットワークの構成、例えば、制御パラメータを変更できるようになる。従って、セル式ネットワーク71の動作は、現在状態に基づいて連続的に最適化することができる。本発明のシステム70が上記の自動的な分析アプリケーションを使用して最適化されたパラメータ値を自動的にOMC72に付与するときには、セル式ネットワークの全自動適応能力が達成される。

添付図面及びそれに関連した上記の説明は、単に本発明を解説するものに過ぎず、請求の範囲内でその細部を変更できる。

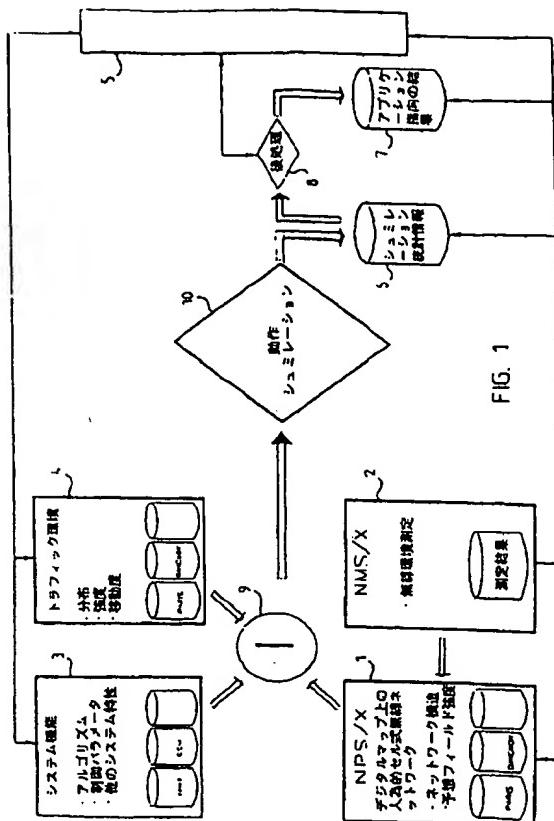


FIG. 1

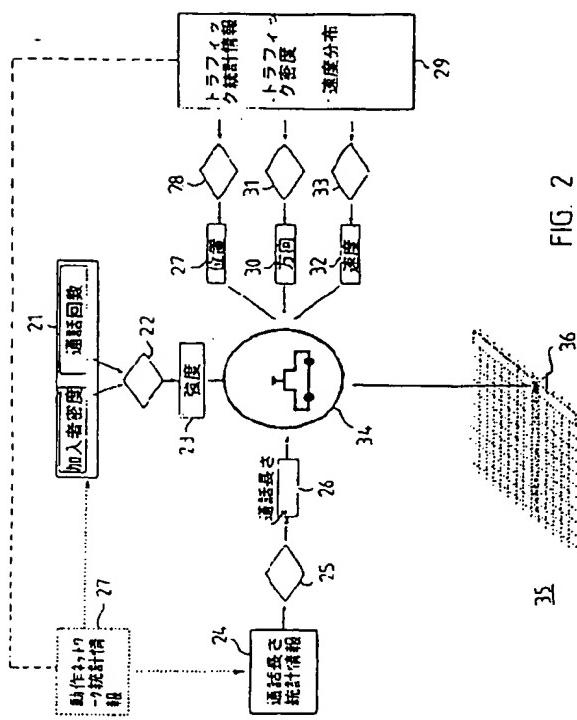


FIG. 2

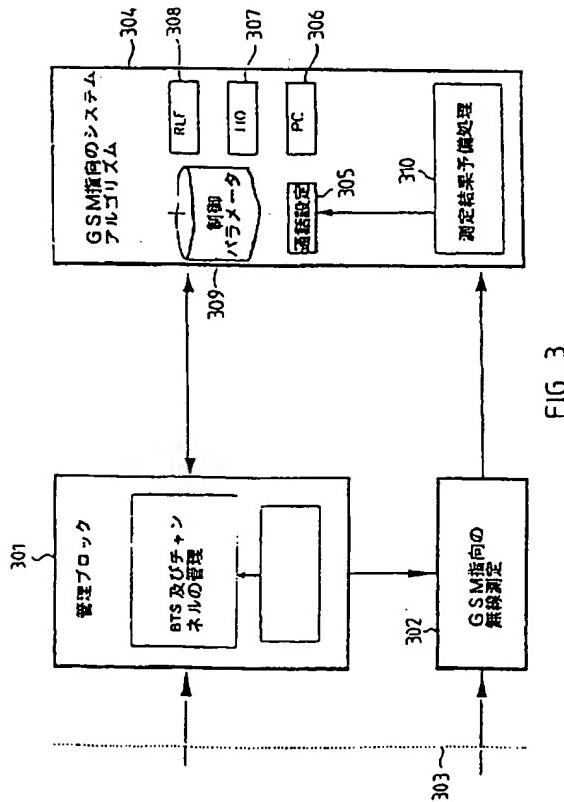
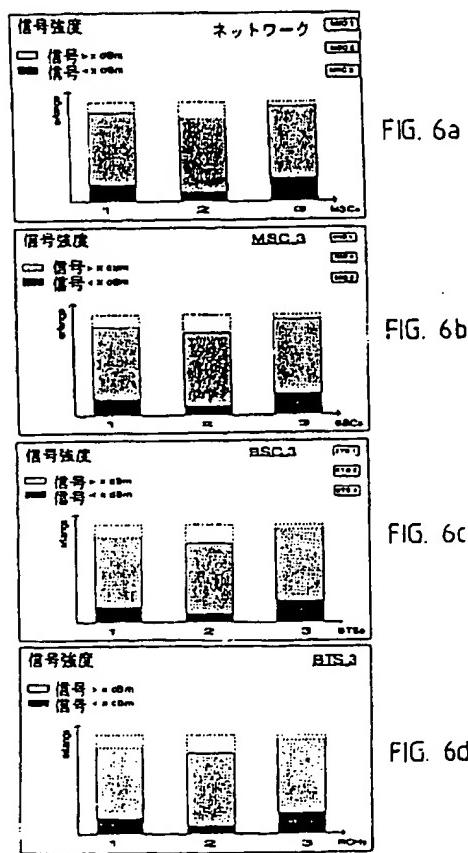
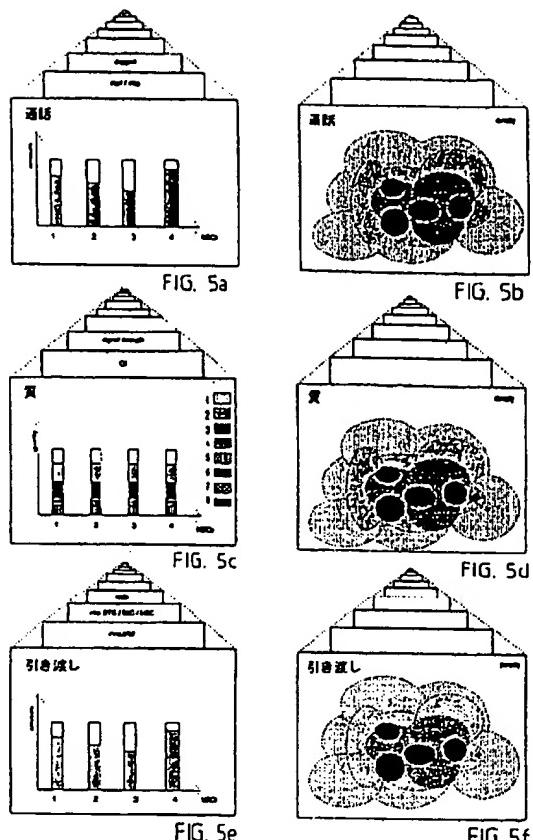
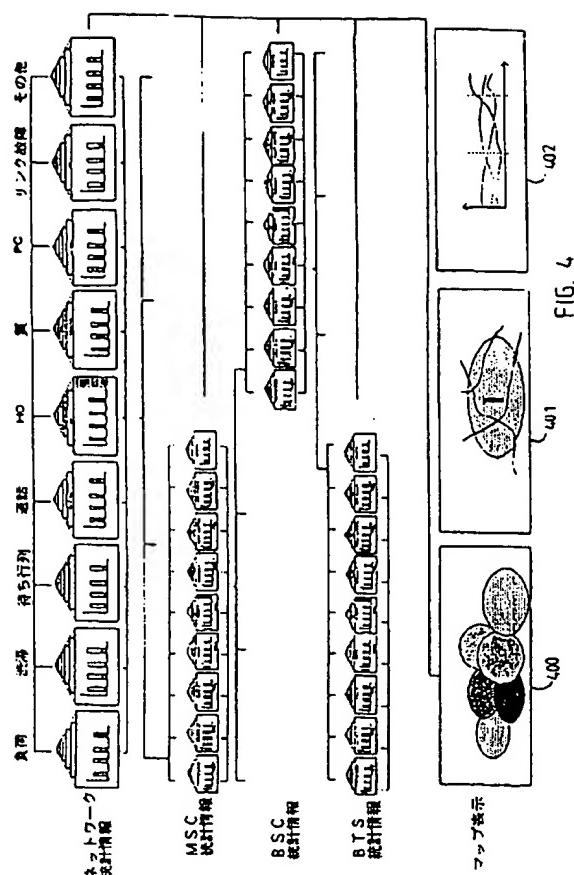


FIG. 3



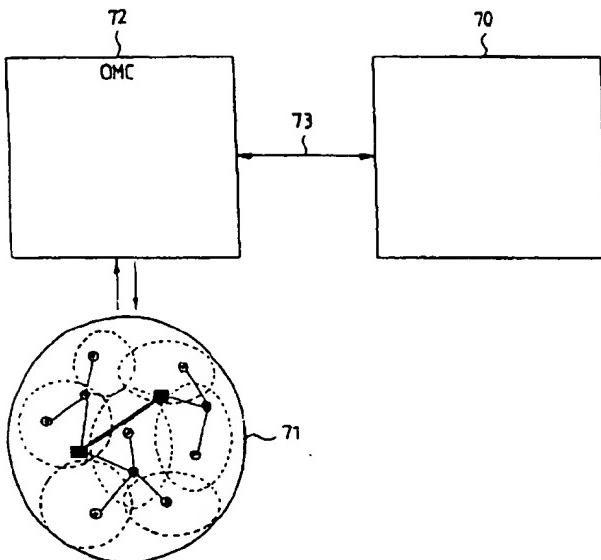


FIG. 7

国際調査報告		International application No. PCT/EP 93/06022
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC5: H04Q 7/04, H04B 7/20 Advertising or Information/Print Classification (IPC) or its both normal classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Mentioned document(s) disclosed (classification system followed by classification IP/Code)		
IPC5: H04Q, H04B		
Documentation searched other than mentioned document(s) to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE, DK, FT, NO classes as above		
Conventions that have been concluded during the international search (name of date last and, where applicable, name current)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Reference to claim No.
X	40TH IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE 8 May 1990, ORLANDO (US) pages 638-645 H. PANZER ET AL "ADAPTIVE RESOURCE ALLOCATION IN METROPOLITAN AREA CELLULAR MOBILE RADIO SYSTEM" see page 638, right column, line 4 - line 14 and abstract, page 641, paragraph 3 - page 643, paragraph 3.5, page 644, paragraph 5 - paragraph 6	1-4
V	...	5-11
X	WO, A, 9010342 (TELEVERKET), 7 Sept 1990 (07.09.90), see L1w 97018 document	1,2,4
V	...	5-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special category of cited documents 'A' document defines the subject matter of the invention in a broad sense 'B' document has been published at or after the filing date of the application 'C' document would normally be considered as prior art in the examination of another invention in view of its disclosure in the field concerned 'D' document refers to a first disclosure, i.e. addition or other information published prior to the examination filing date but later than the priority date and 'E' document published prior to the examination filing date but later than the priority date and 'F' document consists of the same patent family		
Date of the earliest application of the international search		Date of mailing of the international search report
26 Apr 11 1991		19-06-1993
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Telexno. 745 8 226 01 64		Authorized officer Margareta Nylander Telephone No. +46 8 752 35 00
Form PCT/ISA/210 (version three) (July 1992)		

国際調査報告		International application No. PCT/EP 93/06022
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Reference to claim No.
V	EP, A, 0431950 (MOTOROLA), 12 June 1991 (12.06.91), column 2, line 54 - column 3, line 30; column 5, line 42 - column 6, line 5; column 6, line 20 - column 7, line 25 ...	10
A	BERICHTEN ELEKTRONIK UND TELEMATIK, Volume 45, No 1/2, January 1991, (HEIDELBERG DE), J. ALTOFF "Neue Planungsansätze für cellulare Mobile Funknetze. Raum (Ort Veränderungen", page 22 - page 25, see the whole document ...	1,2,4,5,9 11
A	8TH EUROPEAN CONFERENCE ON ELECTROTECHNICS 13 June 1988, STOCKHOLM (US) pages 383-386; L. P. STRAUSS ET AL: 'SIMULATION OF A WIRELESS PBX SYSTEM FOR OFFICES' see page 383, right column, line 32 - page 385, left column, line 10 ...	1-8

国際調査報告		International application No. 31/03/93 PCT/EP 93/06022	
Patent document, cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A- 9010342	07/09/90	AU-B- 627858 AU-A- 5273598 EP-A- 0461192 JP-T- 4504000 SE-B-C- 8900744 SE-A- 8900745 SE-B-C- 465247 SE-A- 8900745	03/09/92 26/09/90 18/10/91 16/07/92 29/07/91 04/09/90 12/06/91 04/09/90
CP-A- 0431556	12/06/91	US-A- 5023900 US-A- 5095500	11/06/91 10/01/92

〔公報種別〕特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載

〔部門区分〕第7部門第3区分

〔発行日〕平成10年(1998)6月9日

〔公表番号〕特表平7-503345

〔公表日〕平成7年(1995)4月6日

〔件名号数〕

〔出願番号〕特願平5-512952

〔国際特許分類第6版〕

H04B 7/26

〔F1〕

H04B 7/26 K

手 緒 指 正 書

9.12.18

平成 6 年 月 日

告説件番号 告 訴 方 式 一 般

① 事件の表示 平成5年特許出願第512952号

2. 補正をする者

事件との関係 山 領 人

名 称 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユキチュア

3. 代理人

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号

市街(代) 3511-8741

氏 名 (606) 丸理士 中 村 雄

4. 補正請求の日付

四 漢

5. 補正対象者類名

明細書

6. 補正対象件名

請求の範囲

7. 補正の内容

別添記載の通り

請求の範囲

1. トライック制御プロセス、パラメータおよび操作環境を有するセル式無線ネットワークをプランニングする方法において、

デジタルマップ上に上記セル式無線ネットワークおよびその無線環境を表すネットワークモデルを形成し、

複数のシミュレーションを含む上記セル式無線ネットワークのルート指向動作をシミュレーションするように上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記ネットワークモデルに接続して上記セル式無線ネットワークのトライック制御プロセスに影響するシステム特性を追加し、

上記セル式無線ネットワークの動作を記述する統計的なシミュレーション結果に基づいて、上記セル式無線ネットワークのパラメータを最適化すると共に、上記セル式無線ネットワークの動作を最適化する、

という段階を経たことを特徴とする方法。

2. 上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表す上記ネットワークモデルに接続して、加入者移動モデルからなるトライック属性モデルを用い、

上記シミュレーションにおいて、上記デジタルマップに形成された不直及び移動の個々の加入者のうち少なくとも一方を使用するという変換をさらに施して請求項1に記載の方法。

3. 各街路、場所、ネットワークエレメント及び又は原図において上記シミュレーション事業者が個別に記載される請求項1に記載の方法。

4. セル式無線ネットワークをプランニングするシステムにおいて、

地図及び地形情報を有するデジタルマップ上に、上記セル式無線ネットワーク及びその無線環境を表すモデルを形成するための計算式手段であって、上記モデルは、少なくともペースステーション位置及びアンテナ位置と、アンテナ電力と、アンテナ方向などを含んでいて、所述の無線信号传播モデルと、デジタルマップにより与えられる情報とに基づいて計算された無線距離、エリアが所述の地理的エリアを完全にカバーするように定められていくような計算式手段と、

上記モデルをシミュレーションするために、上記デジタルマップの個々の位置に位置決めされるべき地図的加入者と、これら地図的加入者によつて

特表平7-503345

者をされるれ線リンクを形成するための手段手段と、

上記デジタルマップに形成された上記実線環境の上記モデルにおいて個々の點のシートに各々形成される能動的な加入者の各自質で少なくともフィールド密度と干渉状態とを決定するための決定手段と、

ベースステーションの選択と、ベースステーションの引き渡しと、チャネル割り当てと、上記形成手段により形成された加入者の能動的接続制御とに関連したシステム機能と、上記が定めたフィールド密度及び干渉状態に基づき、以上の選択されたシステム割り当てアルゴリズム及び上記セル式無線ネットワークのパラメータに従ってショミレーションするためのショミレーション手段と、

該ショミレーション手段によって実行される幾何的事象データを記憶するための記憶手段と、

上記ショミレーション結果に基づいて上記システム割りパラメータを変更する変更手段とを備えたことを特徴とするシステム。

5. 上記形成手段は、実際の道路状況及び上記エリアの加入者ネットレーションのうちの少なくとも一人に基づくランダムプロセスにより能動的な加入者を形成する請求項目に記載のシステム。

6. 上記形成手段は、実際の道路状況の、ラフィック量統計情報に基づくランダムプロセスにより上記デジタルマップの街路ネットワークを移動する能動的な加入者を形成する請求項目に記載のシステム。

7. 上記形成手段は、各の形成された加入者に、所定の統計学的ランダム開放に基づいて独立した初期速度、方向及び接続時間を指定する請求項目に記載のシステム。

8. 上記記憶手段は、各の形成された事象データを統計学的に整理し、そして上記変更手段のグラフィックユーザインターフェイスの事象統計情報をグラフで与える手段を備えている請求項目に記載のシステム。

9. 上記充実手段は、オペン・タググラフィックユーザインターフェイスのグラフィック統計表示を選択して処理できるようにする手段を備えている請求項目に記載のシステム。

10. 実際に動作するセル式キットワークへのインターフェイスであって、上記シ

ュミレーションに使用するたるに上記実際のネットワークの動作についての情報を得るためのインターフェイスを備えた請求項目に記載のシステム。

1.. 実際に動作するセル式キットワークへのインターフェイスであって、上記シミュミレーションに基づいて予測で又は自動的に上記ネットワークのパラメータを変更するためのインターフェイスを備えた請求項目に記載のシステム。

2.. デル式無線ネットワークの初期システムにおいて、

もじ頭は環境を行ける動作しているセル式ネットワークの動作についての統計学的データを得るための手段と、

上記降られた統計学的データに基づいて上記セル式ネットワークの割り当てるマーカを変更するための変更手段であって、地図及び地形情報よりなるテクノロジカルマップ上に、少なくともベースステーション位置及び上記セル式無線ネットワークのアンテナ位置、アンテナ電力およびアンテナ方向からなる、上記セル式無線ネットワーク及びその無線属性のモデルを記憶するための記憶手段、上記デジタルマップ上の個々の位置での能動的な加入者およびこれらの能動的な加入者にともに設立された無線接続を、上記動作しているセル式ネットワークから得た上記統計的データに基づいて形成するための形成手段、および上記デジタルマップ上に形成された上記無線環境の上記モデルにおいて個々の無線リンク中に各々形成される能動的な加入者の各自質で少なくともフィールド密度と干渉状態とを決定するための決定手段を備えた変更手段と、

ベースステーションの選択、ベースステーションの引き渡し、チャネル割り当て、上記形成手段により形成された加入者の能動的接続制御に関連したシステム機能と、上記が定めたフィールド密度及び干渉状態に基づき上記システム割り当てアルゴリズム及び上記セル式無線ネットワークのパラメータに従ってショミレーションするためのショミレーション手段と、

該ショミレーション手段によって実行される幾何的事象データを記憶するための記憶手段と、

上記ショミレーションの結果に基づいて上記システム割りパラメータを変更する変更手段とを備えたことを特徴とする初期システム。